ACNS Advisory Committee on Nuclear Safety

CCSN Comité consultatif de la sûreté nucléaire

87-04077/

COMMITTEE REPORTS

Since the 1950's the Atomic Energy Control Board has made use of advisory committees of independent experts to assist it in its decision-making process. In 1979 the Board restructured the organization of these consultative groups, resulting in the creation of two senior level scientific committees charged with providing the Board with independent advice on principles, standards and general practices related to radiation protection and the safety of nuclear facilities. The two committees are the Advisory Committee on Radiological Protection (ACRP), formed in 1979, and the Advisory Committee on Nuclear Safety (ACNS), which was established a year later. Summaries of meetings of the committees are available to the public in the AECB library in Ottawa.

From time to time the committees issue reports which are normally published by the AECB and catalogued within the AECB's public document system. Committee reports, bound with a distinctive cover, carry both a committee-designated reference number, e.g. ACRP-1, and an AECB reference number in the "INFO" series. The reports generally fall into two broad categories: (i) recommendations to the Board on a particular technical topic, and (ii) background studies. **Unless specifically stated otherwise, publication by the AECB of a committee report does not imply endorsement by the Board of the content, nor acceptance of any recommendations made therein.**

RAPPORTS DES COMITÉS

Depuis les années 1950, la Commission de contrôle de l'énergie atomique a recours à des comités consultatifs composés d'experts indépendants pour l'aider dans ses prises de décision. En 1979, la CCEA a restructuré l'organisation de ces groupes de consultation pour former deux comités scientifiques supérieurs chargés de lui fournir des conseils indépendants à l'égard des principes, des normes et des méthodes générales touchant la radioprotection et la sûreté des installations nucléaires: ce sont le Comité consultatif de la radioprotection (CCRP), formé en 1979, et le Comité consultatif de la sûreté nucléaire (CCSN), établi l'année suivante. Le public peut consulter les comptes rendus des réunions des comités à la bibliothèque de la CCEA, à Ottawa.

De temps en temps, les comités préparent des rapports qui sont normalement publiés par la CCEA et catalogués dans la collection des documents publics de la CCEA. Reliés sous une couverture particulière, les rapports des comités sont identifiés par un numéro de référence attribué par le comité d'origine, comme CCRP-1, et par un numéro de référence donné par la CCEA dans la série "INFO". Les rapports se divisent habituellement en deux catégories générales: (i) recommandations présentées à la Commission concernant un sujet d'ordre technique particulier, et (ii) études générales. **À moins d'indication contraire, toute publication d'un rapport de comité effectuée par la CCEA ne signifie pas que la Commission approuve le contenu de la publication, ni qu'elle accepte les recommandations qui y sont faites.**

INFO-0225

ACNS Advisory Committee on Nuclear Safety

CCSN Comité consultatif de la sûreté nucléaire

ACNS-6

A REPORT ON HUMAN FACTORS IN NUCLEAR SAFETY

by the

Advisory Committee on Nuclear Safety

March 1983

An Advisory Committee of the Atomic Energy Control Board of Canada — Secretariat: Ottawa, Canada K1P 5S9

Comité consultatif de la Commission de contrôle de l'énergie atomique du Canada — Secrétariat: Ottawa, Canada K1P 5S9

ABSTRACT

Following the Three Mile Island incident of 1979, studies were undertaken by the Atomic Energy Control Board (AECB), in-house and through outside consultants, to address the role of human factors in the regulatory process. This report by the Advisory Committee on Nuclear Safety (ACNS) comments briefly on these studies and offers suggestions which would promote a more formal treatment of human factors by the AECB.

RÉSUMÉ

A la suite de l'incident survenu à Three Mile Island en 1979, la Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCEA) a effectué des études internes et a commandé des études auprès d'experts-conseils externes sur le rôle de l'ergonomie dans le processus de réglementation. Le présent rapport du Comité consultatif de la sûreté nucléaire (CCSN) fait de brèves observations sur ces études et suggère à la CCEA d'accorder un traitement plus formel à l'ergonomie.

HUMAN FACTORS IN NUCLEAR SAFETY

1. BACKGROUND

At its January 19, 1982 meeting, the Advisory Committee on Nuclear Safety (ACNS) considered a document prepared by one of its members which reviewed the subject of "Human Factors in Nuclear Safety" in a general way, and suggested that there was a need for both the ACNS and the Atomic Energy Control Board (AECB) to address the subject of human factors in a clear and identifiable manner. As a result of that review, the ACNS took two actions:

(a) established a Working Group on Human Factors;

(b) asked the AECB to provide an overview report on the manner and degree to which human factors issues are being addressed within its activities.

The interests and actions of ACNS developed quite independently of anything being considered by AECB staff, but coincided with concern on the part of some staff members that the AECB should be giving more attention to the subject.

The Three Mile Island incident of 1979 (1) stimulated enormous activity, especially in the United States, into the role played by the operators of a nuclear power plant in maintaining a safe facility and also into the role played by designers in making the operator's task a feasible one. The Three Mile Island incident was reviewed in depth by AECB staff (2) and one of the recommendations arising from that review was that human factors issues should be addressed by the AECB in a more formal and systematic manner.

In order to initiate action in this area, the AECB awarded two independent, but concurrent, consulting contracts to, "assess the needs of the Canadian nuclear power industry and the Atomic Energy Control Board in the area of human factors". Studies were undertaken by BioTechnology Inc., (3) a U.S. firm, and Behavioural Team, a Corporation (4), of Toronto. The studies were restricted to power reactors and, more specifically, to control rooms. While the area of study was rather narrow, and while the two consultants approached the subject quite independently and from diverse backgrounds, the conclusions and recommendations of the two reports were strikingly similar.

2. CONSULTANT'S FINDINGS

Both BioTechnology Inc. and Behavioural Team, a Corporation, made similar recommendations concerning the future role of AECB in addressing human factors, including the hiring of human factors specialists, the need to apply human factors expertise to operator certification, the development of task analyses for control room staff, and the development of an improved system of significant event reporting. Basic to these specific recommendations were the following conclusions:

BioTechnology Inc. - "AECB has no policy nor a systematic program for the human factors review of new plant designs or the operation and maintenance of licensed plants".

Behavioural Team - "AECB do not effectively regulate human factors in nuclear power plants, since they have no staff trained to do so".

3. ACNS OBSERVATIONS

The ACNS Working Group on Human Factors reviewed the consultants' reports and had discussions with various AECB staff members concerning the potential disposition of the consultants' recommendations. The Working Group observed that there had been very little follow-up or internal response to the consultants' findings and recommendations. The Working Group did not perceive any disagreement with the consultants' findings. On the contrary, it seems clear that these reports reflect the current situation accurately, and in the absence of any other response from the AECB, serve to provide the information which was requested by the ACNS in January, 1982.

It appears likely that the AECB has not been active in this area because doubts exist about what should be done and how it should be done. Nevertheless the ACNS believes that the AECB has the authority, and the responsibility, to be involved with human factors issues, to undertake regulatory actions, and to establish appropriate criteria in this area.

In order to proceed in a positive manner, there are several steps which could be taken:

a) A policy decision by the Board* is needed, as to whether or not to become active in human factors issues with respect to nuclear activities.

b) If the decision is to play an active role, then a policy statement and a guideline document will be needed specifying the manner in which safety-related human factors matters should be included in the formal documentation required of an applicant seeking a licence to construct and operate a nuclear facility. The policy statement could perhaps be patterned along the lines of Consultative Document C-22, "Proposed Regulatory Policy Statement: Quality Assurance Programs for Nuclear Facilities".

c) The need for the AECB to hire human factors specialists could be assessed concurrently with the development of these documents.

The ACNS is aware of the concern that the requirements being placed upon applicants for documentation are growing, but considers that specific attention to human factors issues is fundamental to sound practice and requires a more formalized approach than in the past.

Initially, the guideline document would not likely be highly detailed, but would indicate clearly the AECB's concern that the role of the human in all safety-related areas of the nuclear industry be conscientiously and formally considered. The ACNS could, in cooperation with AECB staff, aid in the production of a guideline document of this type.

---

* The term "Board" is used for the five member Atomic Energy Control Board itself rather than the supporting organization which is designated as "AECB".

The ACNS feels that the responsibility for incorporating human factors in the design and development of nuclear power facilities should be left with the licensee. This would be in keeping with the general AECB approach of emphasizing safety principles and criteria rather than legislating detailed requirements. The AECB should establish appropriate policy and criteria and ensure that it has competent personnel to assess the application of these criteria to the human factors elements of design, operation and maintenance of nuclear facilities.

4. RECOMMENDATIONS

The Advisory Committee on Nuclear Safety recommends:

a) that the Board make a policy decision to become active in human factors issues in respect to nuclear activities and define the Board's role in human factors research and regulatory action;

b) that the Board publish a policy statement on the subject of human factors in the nuclear industry;

c) that a guideline document be produced outlining the degree to which specific human factors topics should be addressed in submitting formal documentation when seeking a license to construct and operate a nuclear facility;

d) that the guideline document include the following important elements:

   i) operator training
   ii) operator testing and certification
   iii) maintenance and testing - design provisions and operational procedures
   iv) control centre layouts
   v) human performance requirements - task analyses, level of automation, evaluation criteria
   vi) significant event reporting system
   vii) occupational health and safety policy;

e) that the Board consider two other areas related to human factors, which may not be addressed within the guideline document:

   i) the development of improved approaches for judging the effectiveness of licensee management in terms of human factors principles; and

   ii) the development of improved approaches for judging the impact of maintenance and testing activities on plant safety;

f) that the Board be advised of the willingness of the ACNS to assist in the development of policy and criteria documents through the process of review, comment and advice.

REFERENCES:

1. "Investigation into the March 28, 1979 Three Mile Island accident by the Office of Inspection and Enforcement", USNRC-NUREG-0600, August 1979.

2. "Three Mile Island - a review of the accident and its implication for CANDU safety", by B.J. Pannell, F.R. Campbell, AECB-INFO-003, March 1980.

3. "A Human Factors Needs Assessment and Planning Study", by Harold E. Price and Harold P. Van Cott, AECB-INFO-0084, June 1982.

4. "The Place of Human-Factors in the Work of the Atomic Energy Control Board", by Ben Barkow, AECB-INFO-0085, July 29, 1982.

ACKNOWLEDGEMENTS

This report was prepared by the Working Group on Human Factors and endorsed by the Advisory Committee on Nuclear Safety at its meeting 31 January, 1983.

The members of the Working Group were:

C. E. Tupper, Chairman
A. Pearson
W. M. Walker

who were assisted by J. H. Elks, Advisory Committee Secretariat

ACNS Advisory Committee on Nuclear Safety

CCSN Comité consultatif de la sûreté nucléaire

An Advisory Committee of the Atomic Energy Control Board of Canada — Secretariat: Ottawa, Canada K1P 5S9

Comité consultatif de la Commission de contrôle de l'énergie atomique du Canada — Secrétariat: Ottawa, Canada K1P 5S9

COMMITTEE REPORTS

Since the 1950's the Atomic Energy Control Board has made use of advisory committees of independent experts to assist it in its decision-making process. In 1979 the Board restructured the organization of these consultative groups, resulting in the creation of two senior level scientific committees charged with providing the Board with independent advice on principles, standards and general practices related to radiation protection and the safety of nuclear facilities. The two committees are the Advisory Committee on Radiological Protection (ACRP), formed in 1979, and the Advisory Committee on Nuclear Safety (ACNS), which was established a year later. Summaries of meetings of the committees are available to the public in the AECB library in Ottawa.

From time to time the committees issue reports which are normally published by the AECB and catalogued within the AECB's public document system. Committee reports, bound with a distinctive cover, carry both a committee-designated reference number, e.g. ACRP-1, and an AECB reference number in the "INFO" series. The reports generally fall into two broad categories: (i) recommendations to the Board on a particular technical topic, and (ii) background studies. **Unless specifically stated otherwise, publication by the AECB of a committee report does not imply endorsement by the Board of the content, nor acceptance of any recommendations made therein.**

RAPPORTS DES COMITÉS

Depuis les années 1950, la Commission de contrôle de l'énergie atomique a recours à des comités consultatifs composés d'experts indépendants pour l'aider dans ses prises de décision. En 1979, la CCEA a restructuré l'organisation de ces groupes de consultation pour former deux comités scientifiques supérieurs chargés de lui fournir des conseils indépendants à l'égard des principes, des normes et des méthodes générales touchant la radioprotection et la sûreté des installations nucléaires: ce sont le Comité consultatif de la radioprotection (CCRP), formé en 1979, et le Comité consultatif de la sûreté nucléaire (CCSN), établi l'année suivante. Le public peut consulter les comptes rendus des réunions des comités à la bibliothèque de la CCEA, à Ottawa.

De temps en temps, les comités préparent des rapports qui sont normalement publiés par la CCEA et catalogués dans la collection des documents publics de la CCEA. Reliés sous une couverture particulière, les rapports des comités sont identifiés par un numéro de référence attribué par le comité d'origine, comme CCRP-1, et par un numéro de référence donné par la CCEA dans la série "INFO". Les rapports se divisent habituellement en deux catégories générales: (i) recommandations présentées à la Commission concernant un sujet d'ordre technique particulier, et (ii) études générales. **À moins d'indication contraire, toute publication d'un rapport de comité effectuée par la CCEA ne signifie pas que la Commission approuve le contenu de la publication, ni qu'elle accepte les recommandations qui y sont faites.**

INFO-0225

ACNS Advisory Committee on Nuclear Safety

CCSN Comité consultatif de la sûreté nucléaire

CCSN-6

L'IMPORTANCE DE L'ERGONOMIE EN SÛRETÉ NUCLÉAIRE

par le

Comité consultatif
de la sûreté nucléaire

mars 1983

An Advisory Committee of the Atomic Energy Control Board of Canada — Secretariat: Ottawa, Canada K1P 5S9

Comité consultatif de la Commission de contrôle de l'énergie atomique du Canada — Secrétariat: Ottawa, Canada K1P 5S9

RÉSUMÉ

A la suite de l'incident survenu à Three Mile Island en 1979, la Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCEA) a effectué des études internes et a commandé des études auprès d'experts-conseils externes sur le rôle de l'ergonomie dans le processus de réglementation. Le présent rapport du Comité consultatif de la sûreté nucléaire (CCSN) fait de brèves observations sur ces études et suggère à la CCEA d'accorder un traitement plus formel à l'ergonomie.

ABSTRACT

Following the Three Mile Island incident of 1979, studies were undertaken by the Atomic Energy Control Board (AECB), in-house and through outside consultants, to address the role of human factors in the regulatory process. This report by the Advisory Committee on Nuclear Safety (ACNS) comments briefly on these studies and offers suggestions which would promote a more formal treatment of human factors by the AECB.

L'IMPORTANCE DE L'ERGONOMIE EN SÛRETÉ NUCLÉAIRE

1. HISTORIQUE

À sa réunion du 19 janvier 1982, le Comité consultatif de la sûreté nucléaire (CCSN) a étudié un document sur l'importance de l'ergonomie ou des facteurs humains en sûreté nucléaire, que l'un de ses membres avait rédigé, et a suggéré qu'il était nécessaire que le CCSN et la Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCEA) traitent de la question de l'ergonomie de façon claire et précise. À la suite de cet examen, le CCSN a pris les deux mesures suivantes :

a) il a mis sur pied un groupe de travail sur l'ergonomie;

b) il a demandé à la CCEA de fournir un rapport synoptique indiquant de quelle manière et dans quelle mesure les questions ergonomiques sont traitées dans le cadre de ses activités.

Les points d'intérêt et les actions du CCSN ont été élaborés assez indépendamment de tout ce qu'envisageaient les spécialistes de la CCEA, mais ils correspondaient à des préoccupations de certains employés qui estimaient que la CCEA devait prêter plus d'attention au sujet.

L'incident survenu à Three Mile Island en 1979 [réf. 1] a donné lieu, notamment aux États-Unis, à de nombreuses études sur le rôle des opérateurs de centrale nucléaire pour maintenir la sûreté de l'installation et sur celui des concepteurs pour rendre le travail des opérateurs possible. Après avoir examiné l'incident de Three Mile Island en profondeur [réf. 2], les spécialistes de la CCEA ont recommandé, entre autres, que la CCEA traite les questions ergonomiques de manière plus formelle et systématique.

À cet effet, la CCEA a adjugé à deux firmes d'experts-conseils un contrat indépendant, mais simultané, afin d'«évaluer les besoins du secteur nucléaire canadien et de la CCEA en ergonomie». Les études ont été effectuées par BioTechnology Inc des États-Unis [réf. 3] et Behavioural Team [réf. 4] de Toronto. Les études ont été restreintes aux réacteurs nucléaires et plus précisément aux salles de commande. Bien que le domaine à l'étude ait été plutôt limité et que les deux firmes d'experts-conseils aient abordé le sujet assez indépendamment et à partir de diverses situations de base, les conclusions et les recommandations des deux rapports sont très semblables.

2. CONSTATATIONS DES FIRMES D'EXPERTS-CONSEILS

Les firmes BioTechnology Inc et Behavioural Team ont formulé des recommandations semblables sur le rôle futur de la CCEA en ergonomie, en ce qui concerne notamment l'emploi d'ergonomes, le besoin d'appliquer des connaissances en ergonomie dans l'accréditation des opérateurs, la préparation d'analyses de tâches pour les employés des salles de commande et la création d'un système amélioré pour rapporter les incidents importants. Ces recommandations précises se fondent sur les conclusions suivantes :

BioTechnology Inc : «La CCEA ne possède ni politique ni programme systématique d'ergonomie pour la conception de nouvelles centrales nucléaires ou pour l'exploitation et la maintenance des centrales autorisées.»

Behavioural Team : «La CCEA ne réglemente pas efficacement le facteur ergonomique dans les centrales nucléaires, parce qu'elle n'a pas de spécialistes formés à cette fin.»

3. OBSERVATIONS DU CCSN

Le Groupe de travail du CCSN a examiné les rapports des experts-conseils et a tenu avec divers spécialistes de la CCEA des discussions sur l'applicabilité des recommandations des experts-conseils. Le Groupe de travail a fait observer qu'il y avait eu très peu de suivi ou de réaction interne aux conclusions et recommandations des experts-conseils, mais n'a pas discerné de désaccord avec les constatations des experts-conseils. Au contraire, il semble clair que ces rapports traduisent fidèlement la situation actuelle et, en l'absence de toute réponse de la CCEA, qu'ils fournissent l'information que le CCSN avait demandée en janvier 1982.

Il semble que la CCEA n'a pas été active en ergonomie parce qu'il existe probablement des doutes concernant le travail à faire et sur les méthodes. Néanmoins, le CCSN estime que la CCEA a le pouvoir et la responsabilité de s'occuper des questions d'ergonomie, de prendre des mesures de réglementation et d'établir des critères appropriés dans ce domaine.

Pour bien procéder, on peut suivre plusieurs étapes :

a) La Commission* doit prendre une décision de principe sur l'opportunité de commencer à s'occuper activement des questions ergonomiques dans le cadre des activités nucléaires.

b) Si la décision est de jouer un rôle actif, il faudra une déclaration de principe et un document énonçant des lignes directrices qui indiquent comment les questions ergonomiques relatives à la sûreté devraient être incluses dans les documents que les auteurs de demande de construction et d'exploitation d'une installation nucléaire doivent présenter à la CCEA. La déclaration de principe pourrait peut-être prendre une forme semblable au document de consultation C-22, «Projet de déclaration de principe en matière de réglementation : Programmes d'assurance-qualité des installations nucléaires».

c) Le besoin pour la CCEA de recruter des ergonomes pourrait être évalué en même temps que le document énonçant les lignes directrices est rédigé.

Le CCSN est conscient de l'augmentation des exigences imposées aux auteurs de demande quant aux documents à soumettre, mais il considère qu'il est capital de prêter une attention toute particulière aux questions ergonomiques pour établir de bonnes pratiques et que ceci exige une optique plus explicite que par le passé.

---

* «Commission» désigne les cinq membres de la Commission de contrôle de l'énergie atomique, tandis que l'organisme lui-même est désigné par le sigle «CCEA».

Au début, les lignes directrices ne seraient probablement pas très détaillées, mais elles indiqueraient clairement la préoccupation de la CCEA à tenir compte consciencieusement et explicitement du rôle de l'être humain dans tous les domaines rattachés à la sûreté dans le secteur nucléaire. Le CCSN, en collaboration avec les spécialistes de la CCEA, pourrait contribuer à l'élaboration de telles lignes directrices.

Le CCSN est d'avis que la responsabilité de tenir compte de l'ergonomie dans la conception et la construction des centrales nucléaires devrait incomber aux titulaires de permis. Cet avis est conforme à l'optique générale de la CCEA, qui consiste à mettre l'accent sur les principes et les critères de sûreté plutôt qu'à imposer des exigences détaillées dans la législation. La CCEA devrait à la fois publier une politique et des critères appropriés et s'assurer qu'elle possède le personnel compétent pour évaluer l'application de ces critères aux éléments ergonomiques de la conception, de l'exploitation et de la maintenance des installations nucléaires.

5. RECOMMANDATIONS

Le Comité consultatif de la sûreté nucléaire recommande que :

a) la Commission décide en principe de s'occuper activement des questions ergonomiques dans le cadre des activités nucléaires et qu'elle définisse son rôle pour la recherche en ergonomie et pour les mesures de réglementation;

b) la Commission publie une déclaration de principe sur la question de l'ergonomie dans le secteur nucléaire;

c) des lignes directrices soient publiées pour indiquer dans quelle mesure les auteurs de demande devraient traiter de sujets précis relatifs à l'ergonomie dans les documents qu'ils présentent afin d'obtenir un permis de construction et d'exploitation d'installation nucléaire;

d) les lignes directrices traitent des éléments importants suivants :

(i) la formation des opérateurs,

(ii) les examens et l'accréditation des opérateurs,

(iii) les essais et la maintenance, y compris les dispositions sur la conception et les modes d'opération,

(iv) l'aménagement des centres de commande,

(v) les exigences de rendement des employés, y compris les analyses de tâches, le degré d'automatisation et les critères d'évaluation,

(vi) le système pour rapporter les incidents importants,

(vii) la politique sur l'hygiène et le sécurité au travail;

e) la Commission considère deux autres domaines rattachés à l'ergonomie, qui peuvent ne pas être traités dans les lignes directrices :

(i) la mise au point de meilleures méthodes pour juger de l'efficacité de la gestion des titulaires de permis par rapport aux principes d'ergonomie,

(ii) la mise au point de meilleures méthodes pour juger des effets des essais et de la maintenance sur la sûreté des installations;

f) la Commission soit informée du désir du CCSN de contribuer à l'élaboration de déclarations de principe et de critères en révisant les textes et en offrant des observations et des conseils.

RÉFÉRENCES

1. "Investigation into the March 28, 1979 Three Mile Island Accident by the Office of Inspection and Enforcement", USNRC-NUREG-0600, August, 1979.

2. B.J. Pannell and F.R. Campbell, "Three Mile Island – A Review of the Accident and Its Implication for CANDU Safety, AECB-INFO-003, March, 1980.

3. H.E. Price and H.P. Van Cott, "A Human Factors Needs Assessment and Planning Study", AECB-INFO-0084, June, 1982.

4. B. Barkow, "The Place of Human Factors in the Work of the Atomic Energy Control Board", AECB-INFO-0085, July 29, 1982.

REMERCIEMENTS

Le Groupe de travail du CCSN sur l'ergonomie a rédigé le présent rapport que le Comité consultatif de la sûreté nucléaire a sanctionné à sa réunion du 31 janvier 1983.

Le Groupe de travail se composait de :

C.E. Tupper, président,
A. Pearson,
W.M. Walker,

avec l'assistance de J.H. Elks, du Secrétariat des comités consultatifs, et de G. Plante, du Service d'appui à la rédaction.